

سلسلة إقليدس

في الرياضيات

100 سؤال مهم

ديناميكا مع حلولها

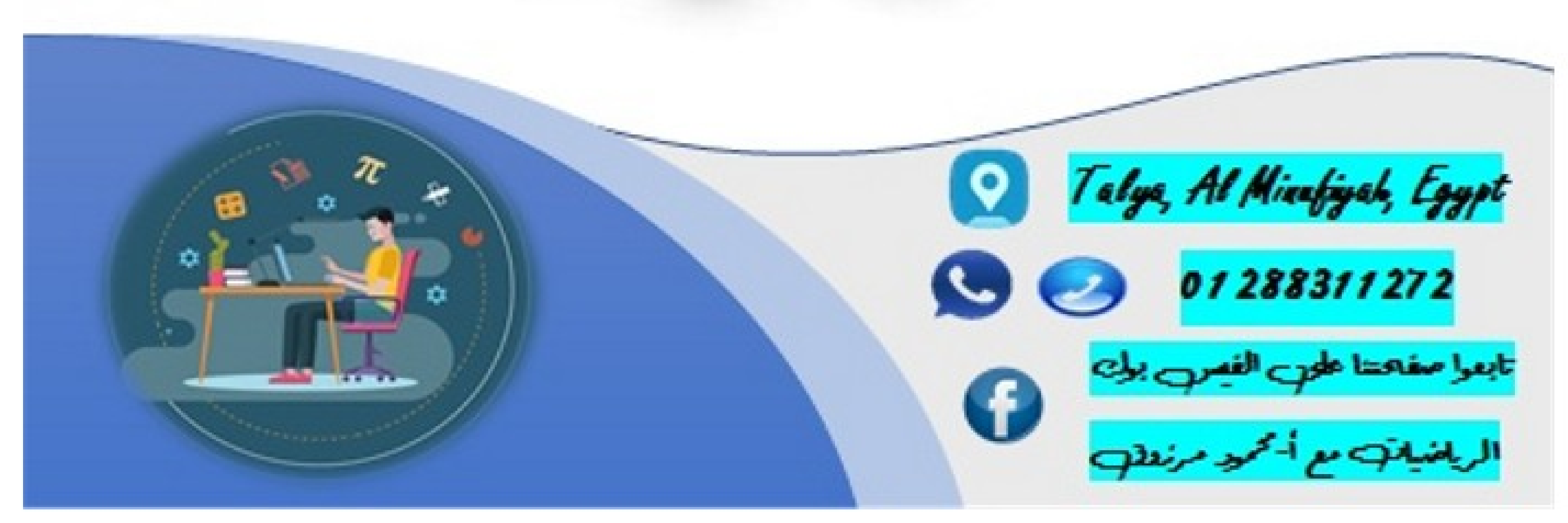
الصف

الثالث الثانوي

أعداد :- أ / محمود مرزوق خلاف

مدرس الرياضيات للمرحلة الاعدادية و الثانوية





Talya, Al Minufiyah, Egypt

01288311272

تابعوا صفحتنا على الفيس بوك

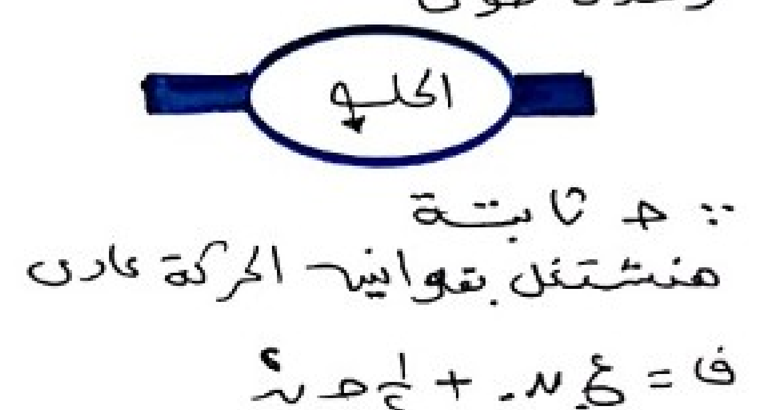
الرياضيات مع أ- محمود مرزوق


الجزء الأول :-
أسئلة الوحدة الأولى
أ- محمود مرزوق خلاف

بعض المسائل الهامة فى منهج الديناميكا مع حلولها

بقلم أ- محمود مرزوق

(١) إذا كانت $ح = ٣$ ، $ع_٠ = -١$ فإن ف خلال الفترة الزمنية [٠، ٢] تساوي .... وحدة طول



الحل

∵ ح ثابتة

هنشتغل بقوانين الحركة عادي

$ف = ع_٠ ن + \frac{١}{٢} ح ن^٢$

$ف = -١ \times ٢ + \frac{١}{٢} \times ٣ \times ٤$

$ف = ٤$

(٢) إذا كانت $ح = ٣$ ، $ع_٠ = -١$ فإن المسافة خلال الفترة الزمنية [٠، ٢] تساوي ---- وحدة طول

الحل

خلي بالك كلمة مسافة لازم تحط $ع = ٠$

$ع = \int ح \, د ن = \int ٣ \, د ن$

$ع = ٣ ن + ث$

بالتعويض بالشروط الابتدائية

$-١ = ٣ \times ٠ + ث$

$ث = -١$

∴ $ع = ٣ن - ١$

بوضع $ع = ٠$

$ن = \frac{١}{٣}$

المسافة المطلوبة

$= \left| \int_{٠}^{\frac{١}{٣}} ع \, د ن \right| + \left| \int_{\frac{١}{٣}}^{٢} ع \, د ن \right|$

$= \left| \left[\frac{٣}{٢} ن^٢ - ن \right]_{٠}^{\frac{١}{٣}} \right| + \left| \left[\frac{٣}{٢} ن^٢ - ن \right]_{\frac{١}{٣}}^{٢} \right|$

$= \frac{١٣}{٣}$

فرق بين الإزاحة والمسافة ماشي ....

(٣) جسيم يتحرك فى خط مستقيم من نقطة ثابتة بسرعة ابتدائية قدرها ٨ م/ث وكانت عجلة الحركة $ح = -٤ هـ^{-س}$ أوجد :-

(أ) $ع^٢$ بدلالة س

(ب) أوجد س عندما ع = ١٠ م/ث

(حـ) عين أقصى سرعة للجسيم

الحل

(أ) ∵ $ح = ع \frac{د ع}{د س}$

∴ $\int ع \, د ع = \int ح \, د س$

$\therefore \frac{1}{2}$ ع^2 = −٤٠ هـ$^{-س}$ + ث

بالتعويض بالشروط الابتدائية :-

$\frac{1}{2}$ × ٦٤ = −٤٠ هـ^{0} + ث

ث = ٧٢

∴ ع^2 = ٢ (−٤٠ هـ$^{-س}$ + ٧٢)

∴ ع^2 = −٨٠ هـ$^{-س}$ + ١٤٤ # أولاً

ب عندما ع = ١٠

١٠٠ = −٨٠ هـ$^{-س}$ + ١٤٤

∴ هـ$^{-س}$ = $\frac{-٤٤}{-٨٠}$ = $\frac{١١}{٢٠}$

∴ هـ^{س} = $\frac{٢٠}{١١}$ (بأخذ اللوغاريتم للطرفين)

∴ **س = لوهـ $\frac{٢٠}{١١}$** # ثانياً

جـ ∴ ع^2 = ١٤٤ − ٨٠ هـ$^{-س}$

∴ ع^2 = ١٤٤ − $\frac{٨٠}{هـ^{س}}$

أكبر قيمة لـ (ع^2) عندما يختفي المقدار المطروح ($\frac{٨٠}{هـ^{س}}$)

وذلك يحدث عندما س ← ∞

وعندها $\frac{٨٠}{هـ^{س}}$ = $\frac{٨٠}{هـ^{\infty}}$ = صفر

∴ ع^2 = ١٤٤

∴ ع = ± $\sqrt{١٤٤}$ = ± ١٢ م/ث

∴ أقصى سرعة (١٢) م/ث

٤ إذا تحرك جسم في خط مستقيم وكانت معادلة حركته :-

س = ظا ن

فإن عجلة الحركة (جـ) = -----



∵ س = ظا ن

∴ ع = $\frac{دس}{دن}$ = قا^2 ن

∴ جـ = $\frac{دع}{دن}$ = ٢ قا ن × قا ن ظا ن

∴ جـ = ٢ قا^2 ن ظا ن

∴ جـ = ٢ ع س #

٥ يتحرك جسيم في خط مستقيم بحيث كانت العلاقة بين (ع، س) تعطى بالعلاقة : ع^2 = ١٦ − ٩ جتا س

أوجد أقصى سرعة للجسم وعجلة الحركة عندئذٍ.

الحل

∵ ع^2 = ١٦ − ٩ جتا س

باشتقاق الطرفين

٢ع $\frac{دع}{دس}$ = **صفر + ٩ جا س**

∴ ع $\frac{دع}{دس}$ = جـ

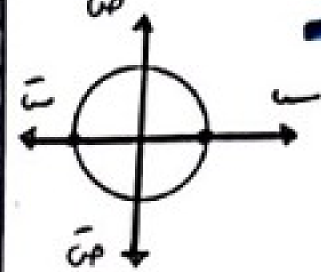
∵ ٢ ص = ٩ حا س

∴ $ص = \frac{9}{2}$ حا س

• وعند أقصى سرعة : ص = صفر

∴ حا س = صفر

■ من دائرة الوحدة :-



س = ٢ ط ر

كل نصف دورة يكون

حا س = صفر يعني

■ تعالى بقا نعوض فى العلاقة المعطاة بتاع ع :-

ر = ٠ ← ع² = ٧ ← ع = ± √٧

ر = ١ ← ع² = ٢٥ ← ع = ± ٥

هنفضل نعوض ر = ٠، ١، ٢، ٣ ----

هتلاقى دايمًا القيم بتاع ع

هى : ع = ± √٧ أو ع = ± ٥

وطبعًا | ± ٥ | > | ± √٧ |

∴ أقصى سرعة المطلوبة هى ± ٥ وحدة سرعة

والعجلة عندئذٍ تكون مساوية للصفر ← ص = صفر

لأنه عند أقصى سرعة ص = صفر

٦ إذا كان القياس الجبرى لمتجه السرعة ع يعطى بالعلاقة

ع (ن) = - ن² + ٦ ن - ٥

فبين :-

أ متى يغير الجسم اتجاه حركته

ب متى تزداد سرعة الجسم ومتى تتناقص ؟

جـ أوجد عجلة الحركة عند انعدام السرعة

د متى يتحرك الجسم للأمام ومتى يتحرك للخلف ؟



الحل

∵ ع = - ن² + ٦ ن - ٥

∴ ص = - ٢ ن + ٦

• بوضع ← ع = صفر :-

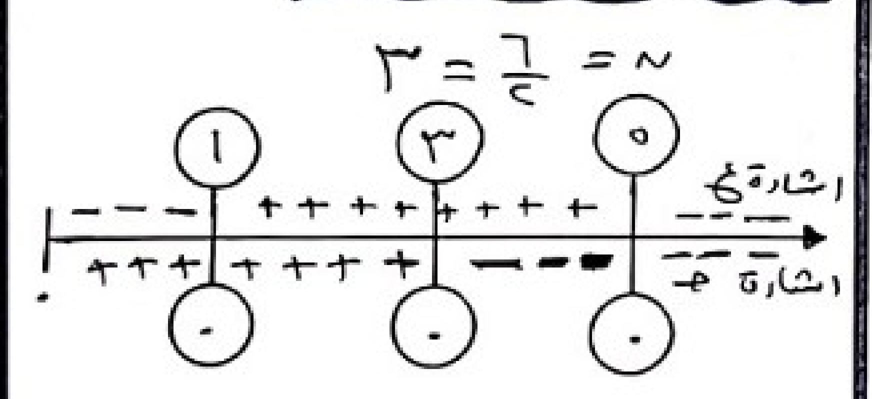
ن² - ٦ ن + ٥ = ٠

(ن - ٥) (ن - ١) = ٠

ن = ٥ ن = ١

• بوضع ← ص = صفر :-

ن = $\frac{6}{2}$ = ٣



أ يغير اتجاه حركته يعني إشارة ع قبلها غير بعدها

يعني لما اشارة ع تتغير
∴ الجسم يغير اتجاه حركته عند
ن = ١ ، ن = ٥

(ب) متى تزداد سرعة الجسم ومتى تتناقص :-

■ فترات التسارع :-

ع جـ > صفر

وهي في الفترات :-

]٥ ، ∞[،]١ ، ٣[

■ فترات التقصير :-

ع جـ < صفر

وهي في الفترات :-

]٣ ، ٥[،]٠ ، ١[

(هـ) العجلة عند انعدام السرعة

تنعدم السرعة عند :-

ن = ٥ ، ن = ١

جـ(١) = -٢×١ + ٦ = ٤ وحدة عجلة

جـ(٥) = -٢×٥ + ٦ = -٤ وحدة عجلة

(د) يتحرك الجسم للامام عندما ع > ٠

وهي في الفترات :-

]١ ، ٥[

ويتحرك للخلف عندما ع < صفر

وهي في الفترات :-

]٥ ، ∞[،]٠ ، ١[

(٧) قذف حجر رأسيا لأعلى وكان ارتفاعه س بالمتر بعد ن ثانية من قذفه يعطى بالعلاقة

س = ٣٢ ن - ٤ ن² يكون أقصى ارتفاع يبلغه الجسم المقذوف ------ م

الحل

ع = دس/دن = ٣٢ - ٨ن

عند أقصى ارتفاع ← ع = ٠

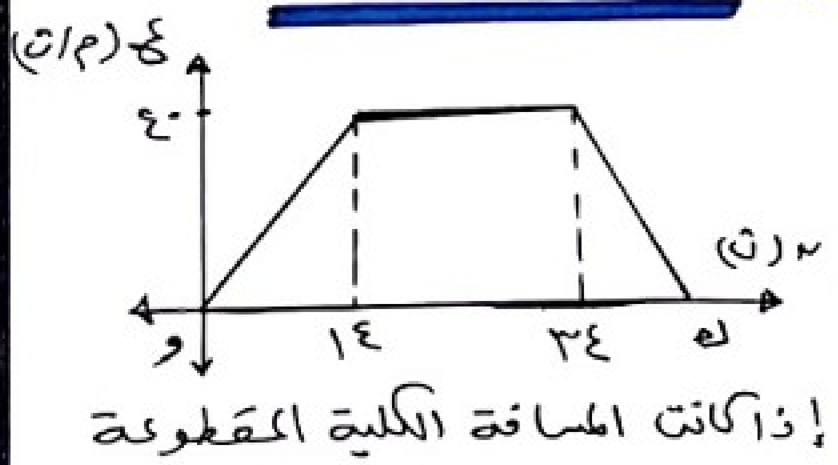
٣٢ - ٨ن = ٠

∴ ن = ٣٢/٨ = ٤ ث

س = ٣٢ × ٤ - ٤ × (٤)² = ٦٤ م

∴ أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم هو ٦٤ م #

(٨) في الشكل المقابل :-



إذا كانت المسافة الكلية المقطوعة

خلال الفترة الزمنية [٠، ك] هى ١٤٨٠م فأوجد:-

أ) قيمة ك

ب) أوجد العجلة فى الفترة [٠، ١٤]

الحل

أ) المسافة الكلية = المساحة تحت سطح المنحنى المحصورة مع محور السينات

١٤٨٠ = مساحة شبه المنحرف

$١٤٨٠ = \frac{ك + ٢٠}{٢} \times ٤٠$

ك + ٢٠ = ٧٤

ك = ٥٤ أولاً

ب) (٠، ٠) ، (١٤، ٤٠) هما نقطتان على الخط الممثل للسرعة فى الفترة الزمنية [٠، ١٤]

الميل = المشتقة الأولى

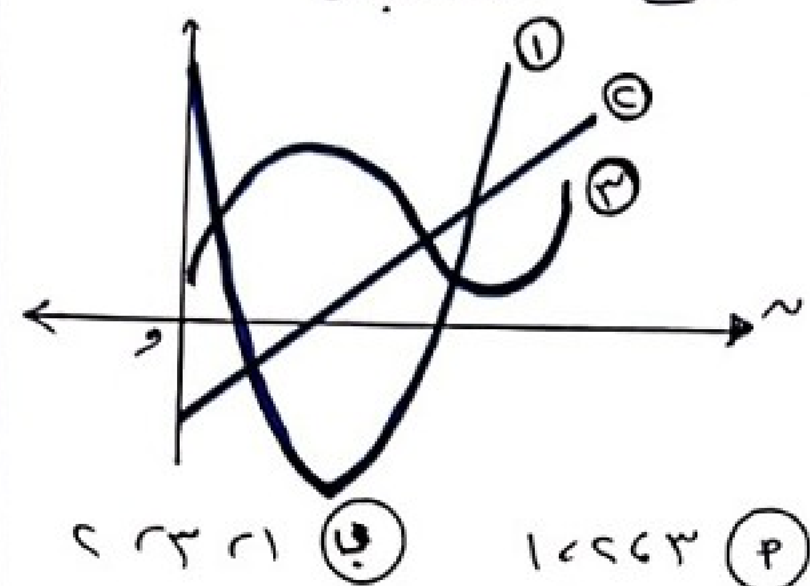
يعنى مشتقة السرعة (اللى هى من الرسم محور الصادات) = العجلة

$جـ = \frac{٤٠ - ٠}{١٤ - ٠} = \frac{٢٠}{٧}$ م/ث²

لو فهمت دى هات العجلة فى [٣٤، ك]

---

٩) فى الشكل المقابل أى منهم يكون على الترتيب موضع - سرعة - عجلة

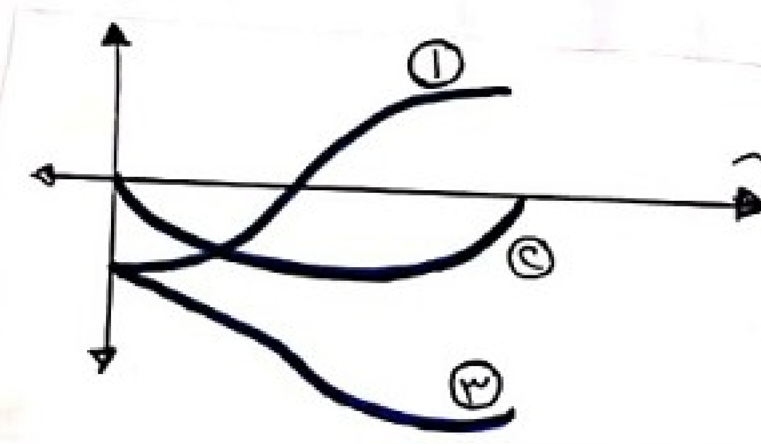


أ) ٣، ٢، ١ ب) ١، ٣، ٢

جـ) ٣، ١، ٢ د) ١، ٢، ٣

---

١٠) فى الشكل المقابل أى منهم على الترتيب (موضع - سرعة - عجلة)



أ) ٣، ٢، ١ ب) ١، ٢، ٣

جـ) ٢، ٣، ١ د) ٣، ١، ٢

اللهم صل وسلم على سيدنا محمد ...

(١١) التغير في موضع جسيم يتحرك في خط مستقيم يعرف بأنه الإزاحة

(١٢) معدل تغير متجه السرعة لجسيم يتحرك في خط مستقيم بالنسبة للزمن يعرف بأنه متجه السرعة

(١٣) يتحرك جسم في خط مستقيم بحيث:
ع² = ٥ (٩ − س²) فإن
عجلة الحركة عند انعدام السرعة = ---- م/ث²

الحل

- باشتقاق الطرفين بالنسبة لـ (س) -

٢ع $\frac{دع}{دس}$ = −١٠ س

٢ جـ = −١٠ س

جـ = −٥ س

وعند انعدام السرعة ⟸ ع = ٠

٥ (٩ − س²) = ٠

س² = ± ٣

∴ جـ = −٥ × ± ٣ = ± ١٥

(١٤) إذا كان:
ف = م جتا ω ن + ب حا ω ن
فإن العجلة عند الزمن ن
هي −ω² ف

الحل

ع = $\frac{دف}{دن}$ = −م ω حا ω ن
+ ب ω جتا ω ن

جـ = $\frac{دع}{دن}$ = −م ω² جتا ω ن
− ب ω² حا ω ن

∴ جـ = −ω² [م جتا ω ن + ب حا ω ن]

∴ جـ = −ω² ف #

(١٥) الشكل المرسوم يمثل منحنى (العجلة - الإزاحة) لجسيم يتحرك في خط مستقيم بسرعة ابتدائية ١٠ م/ث
بعد أن يقطع الجسم ٣٠ متر
فإن ع² = ٤٠٠

الحل

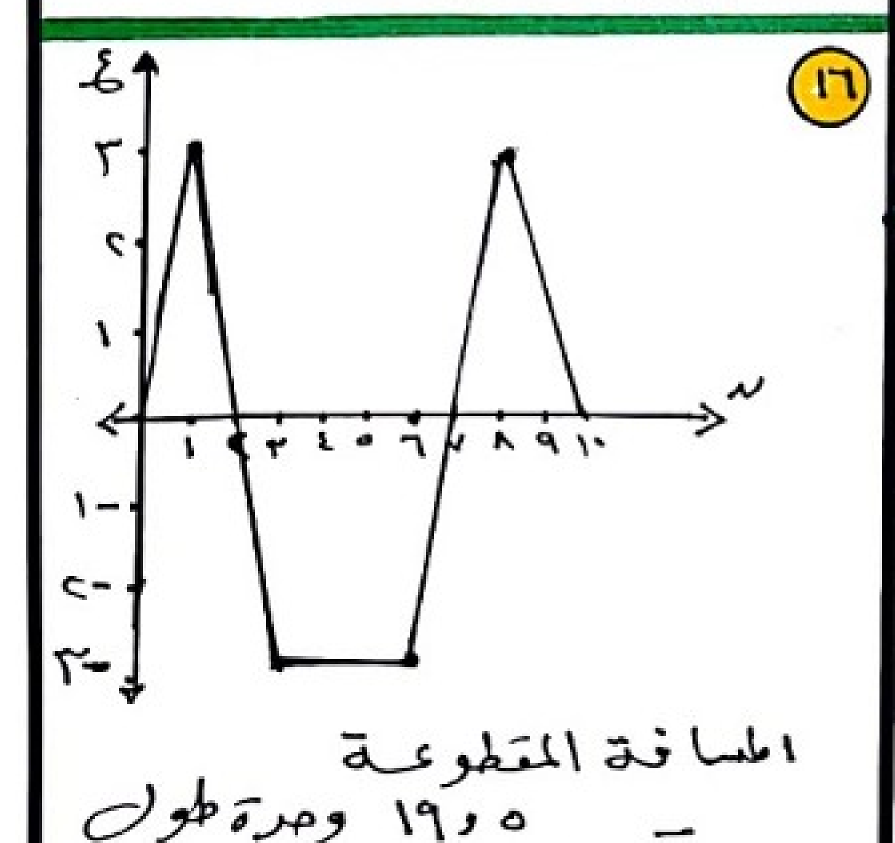
المساحة

½ [ع² − ع₀²] = ١٥ × ١٠

ع² − ١٠٠ = ٣٠٠

ع² = ٤٠٠

(١٦)



المسافة المقطوعة
= ١٩,٥ وحدة طول

(١٧) جسم يتحرك في خط مستقيم تبعًا للعلاقة :-

$س = ﺃ$ حا $(ك ن)$ حيث

س يعبر عن القياس الجبري للوضع عند الزمن ن ، ﺃ ، ك ثوابت أوجد

(ﺃ) العلاقة بين ع ، س حيث ع القياس الجبري لمتجه السرعة

(ب) ع عندما $س = \frac{ﺃ}{٢}$

(ج) الزمن المستغرق حتى يكون $س = \frac{-ﺃ}{٢}$ وأوجد عجلة الحركة عندئذٍ

الحل

(ﺃ) $\because س = ﺃ$ حا $(ك ن)$

$\therefore ع = ﺃ ك$ جتا $(ك ن)$

بتربيع الطرفين

$\therefore ع^٢ = ﺃ^٢ ك^٢$ جتا$^٢ (ك ن)$

$\therefore ع^٢ = ﺃ^٢ ك^٢ (١ -$ حا$^٢ ك ن)$

$\because$ حا $(ك ن) = \frac{س}{ﺃ}$ (من رأس السؤال)

$\therefore$ حا$^٢ (ك ن) = \frac{س^٢}{ﺃ^٢}$

$\therefore ع^٢ = ﺃ^٢ ك^٢ (١ - \frac{س^٢}{ﺃ^٢})$

$\therefore ع^٢ = ك^٢ (ﺃ^٢ - س^٢)$

$\therefore ع = \pm ك \sqrt{ﺃ^٢ - س^٢}$

(ب) $\because س = \frac{ﺃ}{٢}$

$\therefore ع = \pm ك \sqrt{ﺃ^٢ - \frac{ﺃ^٢}{٤}}$

$\therefore ع = \pm ك \times \frac{\sqrt{٣}}{٢} ﺃ$

$\therefore ع = \pm \frac{\sqrt{٣}}{٢} ﺃ ك$

(ج) $\because س = \frac{-ﺃ}{٢}$

$\therefore ﺃ$ حا $(ك ن) = \frac{-ﺃ}{٢}$

$\therefore$ حا$(ك ن) = -\frac{١}{٢}$ (سالبة)

$\therefore$ ك ن في الربع الثالث أو الرابع

$\therefore ك ن = \frac{٧}{٦} \pi + ٢ ر \pi$ ، ر ∈ ص

$\therefore ن = \frac{٧ \pi}{٦ ك} + \frac{٢ ر \pi}{ك}$

أو $ك ن = \frac{-\pi}{٦} + ٢ ر \pi$ ، ر ∈ ص

$\therefore ن = \frac{-\pi}{٦ ك} + \frac{٢ ر \pi}{ك}$

$\because ﺟ = \frac{د ع}{د ن} = - ﺃ ك^٢$ حا $(ك ن)$

عندما $س = \frac{-ﺃ}{٢}$

فإن: ﺃ حا $(ك ن) = \frac{-ﺃ}{٢}$

$\therefore ﺟ = \frac{ﺃ ك^٢}{٢}$ #

خلاص كدا حلو أول ع الوحدة الأولى ...



الجزء الثاني :-
أسئلة الوحدة الثانية و الثالثة
أ- محمود مرزوق خلاف
P=2ℓ+2w
a×b
|a×b|
θ
x = -b ± √b² - 4ac / 2a

تمارين على الوحدة (٢، ٣)

(١) جسم كتلته تعطى بالعلاقة

ك = (٤ن + ١) جم

وكانت متجه الإزاحة له

ف = (ن^٢ + ٢ن) ى

حيث ف مقاسة بـ (سم)

أوجد معدل التغير في كمية الحركة في الفترة [٣ ، ٥]

الحل

∵ ع = دف / دن = (٢ن + ٢) ى

∵ م = ك ع

∴ م = [(٤ن + ١)(٢ن + ٢)] ى

Δم = م(٥) − م(٣)

∴ Δم = (٤×٥ + ١)(٢×٥ + ٢) − (٤×٣ + ١)(٢×٣ + ٢)

∴ Δم = ٢٥٢ − ١٠٤ = ١٤٨ #

(٢) قذف جسم كتلته ١ كجم رأسيًا لأعلى بسرعة ٥٨,٨ م/ث

احسب التغير في كمية الحركة في الفترة الزمنية [٢ ، ٥]

الحل

لو هنحل بالعجلة فلا يلتفت للسرعة الابتدائية

∵ الجسم قذف رأسيًا لأعلى

∴ جـ = −٩,٨ م/ث^٢

Δم = ك ∫ جـ دن

Δم = ١ × [−٩,٨ ن] من ٢ إلى ٥

Δم = −٩,٨ × ٥ − (−٩,٨ × ٢)

Δم = −٢٩,٤ كجم.م/ث

(٣) تحرك جسم في خط مستقيم بسرعة منتظمة تحت تأثير القوتين: ق١ = ٢أ س − ٣ ص + ٤ ع

ق٢ = ٦ س + ب ص − جـ ع

فإن أ + ب + جـ = ----

الحل

∵ السرعة منتظمة

∴ القوى متزنة ⇐ المحصلة = صفر

ق١ = − ق٢

٢أ = −٦ ⇐ أ = −٣

ب = ٣

جـ = ٤

∴ أ + ب + جـ

= −٣ + ٣ + ٤ = ٤ #

اللهم وفق طلبة الثانوية يارب

٤ جسم يتحرك بسرعة منتظمة تحت تأثير القوى $\overline{ق_1}$ ، $\overline{ق_2}$ ، $\overline{ق_3}$

$\overline{ق_1} = ٥\, \overline{س} + ٧\, \overline{ص} + ٣٥\, \overline{ع}$

$\overline{ق_2} = ٥\, \overline{ص} + ٤٩\, \overline{ع}$

مقدار / $\overline{ق_3}$ = ---- وحدة قوة

الحل

∵ السرعة منتظمة

∴ المحصلة = صفر

$\overline{ق_1} + \overline{ق_2} + \overline{ق_3} =$ صفر

$\overline{ق_3} = -(\overline{ق_1} + \overline{ق_2})$

$\overline{ق_3} = (-٥ ، -١٢ ، -٨٤)$

$\|\overline{ق_3}\| = \sqrt{(٥)^2 + (١٢)^2 + (٨٤)^2}$

∴ $\|\overline{ق_3}\| = ٨٥$ وحدة قوة #

٥ يهبط جندي مظلات رأسيًا وكانت مقاومة الهواء تتناسب مع مربع سرعته وكانت $ع_1$ سرعته عندما كانت مقاومة الهواء له تعادل $\frac{٩}{٢٥}$ من وزنه ، $ع_2$ أقصى سرعة هبوط للجندي فإن

$ع_1 : ع_2 =$ ----

الحل

$\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1^2}{ع_2^2}$ [لأن $م \propto ع^2$]

عند أقصى سرعة يكون

$م = و$

$\frac{\frac{٩}{٢٥} و}{و} = \left(\frac{ع_1}{ع_2}\right)^2$

$ع_1 : ع_2 = ٣ : ٥$ #

٦ قاطرة كتلتها ٣٠ طن وقوة آلتها ٥١ ث.طن تجر عربات كتلة كل منها (١٠) أطنان لتصعد منحدرًا يميل على الأفقي بزاوية ٣٠° بسرعة منتظمة فإذا كانت المقاومة لحركة القاطرة والعربات ١٠ ث.كجم لكل طن من الكتلة فما هو عدد العربات ؟؟

الحل

∵ السرعة منتظمة

∴ ق = م + و جا ٣٠

نفرض أن الكتلة الكلية ل بالطن

$م = \frac{١٠}{١٠٠٠} \times ل = ٠.٠١ ل$ ث.طن

$و = ل$ (بالثقل طن) $\times$ جا ٣٠ $= ٠.٥ ل$

$ق = ٠.٠١ ل + ٠.٥ ل$

$٥١ = ٠.٥١ ل$

$ل = ١٠٠$ طن

كتلة العربات = ١٠٠ − ٣٠ = ٧٠

∴ عدد العربات = $\frac{٧٠}{١٠} = ٧$ عربات

(٧) قاطرة كتلتها ٣٠ طن وقوة آلتها ٥٦ ث. طن تجر عدداً من العربات التي كتلة كل منها ١٠ طن لتصعد مستوى يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠° بعجلة منتظمة ٤٩ سم / ث² فإذا كانت المقاومة لحركة القاطرة والعربات ١٠ ث. كجم لكل طن من الكتلة المتحركة فما عدد العربات ؟؟

الحل

نفرض أن عدد العربات (س) عربة

∴ كتلة القطار بالكامل = (٣٠ + ١٠ س) طناً

∴ م = (٣٠ + ١٠ س) × ١٠ ث. كجم

معادلة الحركة :-

ق − م − و جا هـ = ك جـ

٥٦ × ١٠٠٠ × ٩٫٨

− (٣٠ + ١٠ س) × ١٠ × ٩٫٨

− (٣٠ + ١٠ س) × ١٠٠٠ × ٩٫٨ × ½

= (٣٠ + ١٠ س) × ١٠٠٠ × ٠٫٤٩

∴ [٣٠ + ١٠ س] × (٤٩٠ + ٤٩٠٠ + ٩٨)

= ٥٤٨٨٠٠

٣٠ + ١٠ س = ١٠٠

س = ٧ عربات

(٨) في الشكل المقابل :-

إذا كان الجسمان يتحركان بعجلة على مستوى أفقي أملس تحت تأثير القوة الأفقية ق فإن مقدار الشد في الخيط بين الجسمين يساوي .... ق

(شكل: جسم ١ كتلته ك كجم، جسم ٢ كتلته ٢ك كجم، القوة ق)

الحل

ق − ش = ٢ك جـ

ش = ك جـ

∴ ق − ك جـ = ٢ك جـ

ق = ٣ك جـ

∴ ش = $\frac{1}{3}$ ق #

(٩) لتعيين مقدار عجلة الجاذبية في مكان ما علق جسم كتلته ٥ر١ كجم في خطاف في ميزان زنبركي مثبت في سقف مصعد فسجلت قراءة الميزان ٥ر١٦ نيوتن عندما كان صاعداً بعجلة (جـ) م/ث² وسجل ٧٥ر١٢ نيوتن عندما كان هابطاً بعجلة (جـ) م/ث²

احسب عجلة الجاذبية في ذلك المكان وكذلك عجلة حركة المصعد ...

صلِّ على محمد ---

الحل

■ عند الصعود :-

ش = ك (د + ج)

١٦و٥ = ١و٥ (د + ج)

١٦و٥ = ١و٥ د + ١و٥ ج ← (١)

■ عند الهبوط :-

ش = ك (د - ج)

١٢و٧٥ = ١و٥ (د - ج)

١٢و٧٥ = ١و٥ د - ١و٥ ج ← (٢)

بجمع (١) ، (٢) :-

٢٩و٢٥ = ٣ د

د = ٩و٧٥ م/ث² # أولاً

بالتعويض في المعادلة (١) :-

$\frac{١٦و٥}{١و٥} = \frac{١و٥}{١و٥}$ (٩و٧٥ + ج)

ج = ١١ - ٩و٧٥ = ١و٢٥ م/ث²

ثانياً

(١٠) جسم كتلته ٣٥ كجم موضوع على ميزان ضغط مثبت في أرضية مصعد يتحرك بسرعة قدرها ٤ م/ث وكانت قراءة الميزان ٣٤٣ نيوتن فأوجد المسافة التي يقطعها المصعد في ٧ ثوانٍ

الحل

قراءة الميزان = ٣٤٣ نيوتن

٣٥ × ٩و٨ = ٣٤٣ نيوتن

∴ قراءة الميزان = كتلة الجسم

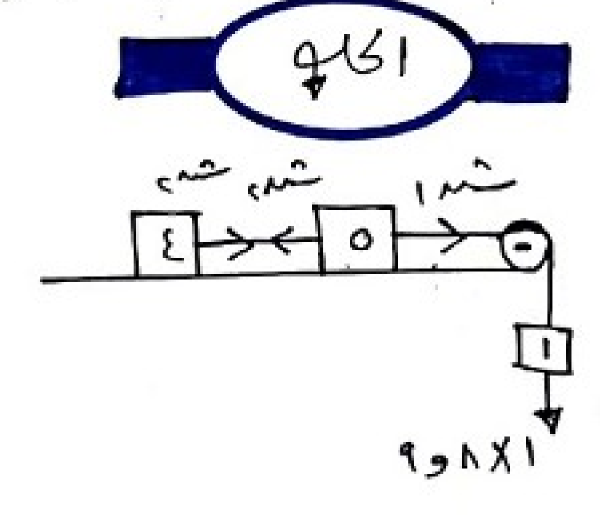
∴ المصعد يتحرك بسرعة منتظمة

∴ المسافة = ع × ن

= ٤ × ٧ = ٢٨ م #

(١١) كتلتان ٤ ، ٥ كجم مربوطتان في طرفي خيط وموضوعتان على مستوى أفقي أملس والكتلة ٥ كجم متصلة بخيط يمر على بكرة ملساء مثبتة عند نهاية المستوى الأفقي ومثبت في الطرف الخالص للخيط كتلة قدرها كجم واحد معلقة رأسياً. بدأت المجموعة الحركة من السكون. أوجد العجلة المشتركة والشد في كل من الخيطين والضغط على البكرة

الحل



■ معادلات الحركة للكتل الثلاث :-

$٩٫٨ \times ١ -$ شد$_١$ $= ١ \times$ جـ

شد$_١$ − شد$_٢$ $= ٥ \times$ جـ

شد$_٢$ = ٤ جـ

بالجمع ٩٫٨ = ١٠ جـ

جـ = ٠٫٩٨ م/ث²

بالتعويض في ①

− شد$_١$ = ٠٫٩٨ − ٩٫٨

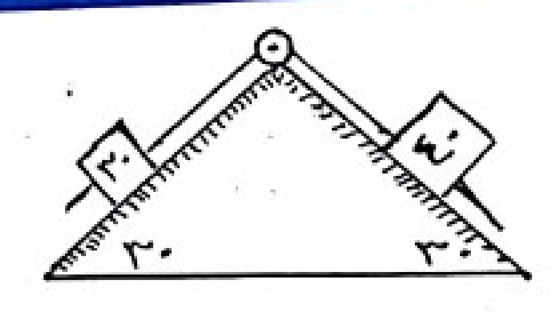
شد$_١$ = ٨٫٨٢ = ٠٫٩ ث كجم

شد$_٢$ = ٤ × جـ = ٤ × ٠٫٩٨

شد$_٢$ = ٣٫٩٢ نيوتن = ٠٫٤ ث كجم

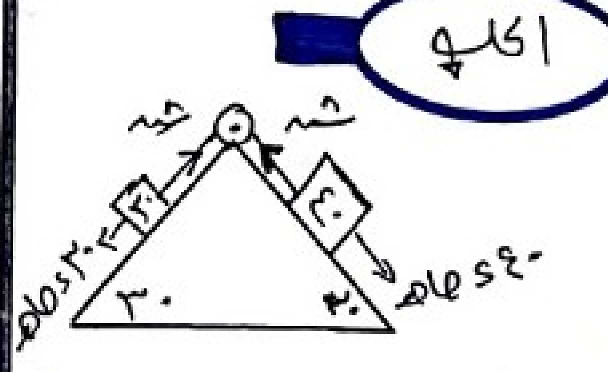
ض = $\sqrt{٢}$ شد$_١$ = $٠٫٩\sqrt{٢}$ ث كجم

١٢



أوجد عجلة الحركة والمسافة الرأسية بين الجسمين بعد ثانية من بدء الحركة.

الحل



٤٠ × ٩٨٠ جا ٣٠ − شد = ٤٠ جـ ← ①

شد − ٣٠ × ٩٨٠ جا ٣٠ = ٣٠ جـ ②

بجمع ① ، ②

٩٨٠ جا ٣٠ (٤٠ − ٣٠) = ٧٠ جـ

$$جـ = \frac{٩٨٠ \times \frac{١}{٢} \times ١٠}{٧٠}$$

جـ = ٧٠ سم/ث² # أولاً

■ المسافة المقطوعة على المستوى

ف = ع$_٠$ ن + ½ جـ ن²

ف = ٠ + ½ × ٧٠ × ١ = ٣٥ سم

■ المسافة الرأسية :-

= ٢ف جا هـ = ٢ × ٣٥ × ½ = ٣٥سم

١٣ إذا كان الضغط على البكرة ٢٤٠ ث كجم فإن: ك = ------

الحل

∵ شد = $\frac{ض}{٢}$ = ١٢٠ ث كجم

∵ ١٤٠ ث كجم > ١٢٠ ث كجم

كان فيه اختيارات هتدور على الأقل من ١٤٠

هيطلع ك = ١٠٥

او حل بالمعادلات د ك :-

١٤٠ × ٩٨٠ − شد = ١٤٠ × جـ

شد − ك × ٩٨٠ = ك × جـ

(١٤) بكرة صغيرة ملساء مثبتة ، قياس الزاوية بين فرعي الخيط ١٢٠° ، شد مقدار الشد في كل فرع من فرعي الخيط فيكون مقدار الضغط على محور البكرة = ...

الحل

شد ، شد ، ١٢٠°

ض = ٢ شد جتا $\frac{١٢٠}{٢}$

ض = ٢ شد × $\frac{١}{٢}$ = شد

(١٥) طائرة هليكوبتر وزنها ٨ ث.طن تتحرك رأسياً لأسفل ضد مقاومات ٣٠٠ ث.كجم لكل طن من الكتلة فإن قوة محرك الطائرة = ... ث.كجم عندما تكون هابطة رأسياً لأسفل بسرعة منتظمة.

الحل

ق + م = و

ق = و − م

ق = ٨٠٠٠ − (٣٠٠ × ٨)

ق = ٥٦٠٠ ث.كجم

[لاحظ أن الحركة منتظمة]

(١٦) كرة (أ) كتلتها ٢ كجم تتحرك في خط مستقيم بسرعة ٨ م/ث اصطدمت بكرة أخرى (ب) ساكنة فإذا ارتدت الكرة (أ) بعد التصادم بسرعة ٦ م/ث في نفس الخط فإن مقدار التغير في كمية حركة الكرة (ب) = ... كجم.م/ث

الحل

$ك_{أ} ع_{أ} + ك_{ب} ع_{ب} = ك_{أ} ع'_{أ} + ك_{ب} ع'_{ب}$

∴ $ك_{أ} ع_{أ} - ك_{أ} ع'_{أ} = ك_{ب} ع'_{ب} - ك_{ب} ع_{ب}$

= ٢ (٨ + ٦) = ٢٨ كجم.م/ث

(١٧) كرة كتلتها ٥٠ جم سقطت من ارتفاع ٢و٥ م على أرض أفقية فارتدت إلى ارتفاع (ف) مترًا فإذا كان مقدار القوة الدفعية بين الأرض والكرة ٥و٦ نيوتن وزمن التلامس ٠و١ ثانية فإن : ف = ...٠و٩... م

الحل

د = ق × ن = ك ($ع_{٢} - ع_{١}$)

د = ٥و٦ × ٠و١ = ٠و٥٦ نيوتن.ث

• الحركة قبل الاصطدام بالأرض :-

$ع^{٢} = ع_{٠}^{٢} + ٢ ء ف$

ع = $\sqrt{٠ + ٢ × ٩و٨ × ٢و٥}$ = ٧ م/ث

• الحركة بعد التصادم بالأرض مباشرة :-

٠و٥٦ = ٠و٠٥ ($ع_{٢}$ + ٧)

$ع_{٢}$ = ٤و٢ م/ث

$ع^{٢} = ع_{٠}^{٢} + ٢ ء ف$ ⇐ ف = $\frac{٠ - (٤و٢)^{٢}}{-٢ × ٩و٨}$ = ٠و٩ م

(١٨) جسمان يتصلان بخيط يمر على بكرة صغيرة ملساء بحيث كان جزءا الخيط يتدليان رأسيًا وكان الجسمان في مستوى أفقي واحد قبل بدء الحركة فإن سرعة كل منهما حينما تصبح المسافة الرأسية بينهما ١٠٠سم بعد ٢ ثانية بوحدة سم/ث تساوي ٥٠سم/ث

الحل

المسافة = المسافة الرأسية / ٢ = ٥٠ سم

ف = ع. ن + ½ جـ ن²

٥٠ = ٠ × ٢ + ½ × جـ × ٤

∴ جـ = ٢٥ سم/ث²

∴ ع = ع. + جـ ن

∴ ع = ٠ + ٢٥ × ٢ = ٥٠ سم/ث

(١٩) قذف جسم أفقيًا بسرعة ٩٫٨ م/ث على مستوى أفقي خشن معامل الاحتكاك الحركي بينه وبين الجسم ٠٫١ فإن المسافة التي يقطعها الجسم على المستوى بالمتر قبل أن يسكن تساوي ...٤...

الحل

− م = ك جـ

− م ك × ر = ك جـ

− م ك × ك د = ك جـ

− ٠٫١ × ٩٫٨ = جـ

∴ جـ = −٠٫٩٨ م/ث²

∵ ع² = ع.² + ٢ جـ ف

٠ = (٩٫٨)² + ٢ × −٠٫٩٨ × ف

ف = ٤ متر

(٢٠) جسم كتلته ك كجم يتحرك تحت تأثير القوة ق = ٣ ك س + ٤ ك ص حيث مقدار القوة بالنيوتن فإن مقدار العجلة بوحدة م/ث² = ---

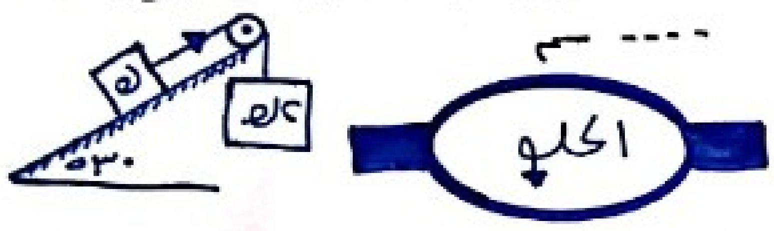
الحل

ق = ك جـ = ك (٣، ٤)

∴ جـ = (٣، ٤)

‖جـ‖ = √(٩ + ١٦) = ٥ م/ث²

(٢١) بدأت المجموعة الحركة من السكون فعندما كانت الكتلتان في مستوى أفقي واحد فإنه عندما تقطع كل منهما مسافة ٢٠سم يصبح البعد الرأسي بينهما ---- سم



الحل

البعد الرأسي = (١ + جا هـ) × ف

= (١ + جا ٣٠) × ٢٠ = ٣٠ سم

(٢٢) سقطت كرة من المطاط كتلتها ٢٤٥ جم من ارتفاع ٤٫٦ مترًا على سطح الأرض فارتدت بعد الصدمة إلى ارتفاع ٢٫٥ مترًا فإن رد فعل الأرض على الكرة = --- ث.كجم إذا علم أن زمن الصدمة بالأرض ١/٥ ثانية

الحل

■ قبل الاصطدام بالأرض مباشرة :-

نوجد : ع² = ع₀² + ٢ د ف

ع² = ٠ + ٢ × ٩٫٨ × ٦٫٤

ع = ١١٫٢ م/ث

■ بعد الاصطدام بالأرض مباشرة :-

ع² = ع₀² − ٢ د ف

٠ = ع₀² − ٢ × ٩٫٨ × ٢٫٥

ع₀ = ٧ م/ث

د = ك (ع₀ + ع) = ق × ن

٠٫٢٤٥ [٧ + ١١٫٢] = ق × $\frac{1}{5}$

∴ ق = ٢٢٫٢٩٥ نيوتن

∴ ق = ٢٫٢٧٥ ث.كجم

ر = ق + و

ر = ٢٫٢٧٥ + ٠٫٢٤٥

ر = ٢٫٥٢ ث.كجم #

(٢٣) أثرت قوة مقدارها ق على جسم كتلته ٣ كجم فتحرك في خط مستقيم مبتدئاً بسرعة قدرها ٢ م/ث وكانت : ق = $\frac{3}{ع^2+1}$ حيث ع سرعة الجسم بعد زمن قدره ن

فأوجد : سرعة الجسم = ٦ م/ث عندما ن = ---- ثانية



الحل

ق = ك ح

ق = ٣ × $\frac{1}{ع^2+1}$

∴ ح = $\frac{1}{ع^2+1}$ = $\frac{دع}{دن}$

∫ دن = ∫ ٢ع + ١ دع

ن = ع² + ع + ث

٠ = ٤ + ٢ + ث

∴ ث = −٦

ن = ع² + ع − ٦

ن = (٦)² + ~~٦ − ٦~~ = ٣٦

(٢٤) جسم كتلته ٥٠٠ جرام موضوع على مستوى مائل أملس يميل على الأفقي بزاوية جيبها $\frac{3}{5}$ ، أثرت عليه قوة تعادل ٥٠٠ ث.جم إلى أعلى المستوى وفي اتجاه خط أكبر ميل . وإذا انعدم تأثير القوة بعد ثانيتين فأوجد المسافة التي يصعدها الجسم بعد ذلك حتى يسكن لحظياً = ... سم

الحل

∵ الحركة لأعلى

∴ ق − ك د جا هـ = ك ح

٥٠٠ × ٩٨٠ − ٥٠٠ × ٩٨٠ × $\frac{3}{5}$

= ٥٠٠ ح

∴ ح = ٣٩٢ سم/ث²

السرعة بعد مرور ثانيتين

ع = ع٠ + جـ ن

ع = ٠ + ٣٩٢ × ٢ = ٧٨٤ سم/ث

■ بعد انعدام تأثير القوة :-

- كـ ء جا هـ = كـ جـ

جـ = - ٩,٨ × ٣/٥ = -٥٨٨ سم/ث²

∵ ع² = ع٠² + ٢ جـ ف

٠ = (٧٨٤)² + -٢ × ٥٨٨ × ف

∴ ف = ٥٢٢ ٢/٣ سم #

(٢٥) تتحرك دبابة بسرعة منتظمة على طريق أفقي ضد مقاومات تعادل ٩٠ ث.كجم لكل طن من كتلتها فإذا كانت قوة محركها ٤٥٠٠ ث.كجم فأوجد كتلة الدبابة = ---- طن

الحل

∵ السرعة منتظمة

∴ ق = م

٤٥٠٠ = ٩٠ × ك

ك = ٤٥٠٠/٩٠ = ٥٠ طن

(٢٦) جسمان كتلتاهما ٣٠٠ جم ، ٢٠٠ جم مربوطان بخيط خفيف يمر على بكرة ملساء وفي مستوى رأسي واحد أطلقت المجموعة للحركة من سكون وبعد مرور ثانية واحدة قطع الخيط فأوجد المسافة بين الكتلتين بعد مرور ثانية أخرى من قطع الخيط = ---- سم

الحل

جـ = (٣٠٠ - ٢٠٠)/(٣٠٠ + ٢٠٠) × ٩٨٠

جـ = ١٠٠/٥٠٠ × ٩٨٠

جـ = ١٩٦ سم/ث²

ع = ع٠ + جـ ن

ع = ٠ + ١٩٦ × ١ = ١٩٦ سم/ث

ف١ = ١/٢ × ١٩٦ × ١ = ٩٨ سم

■ بعد قطع الخيط :-

المسافة التي تحركتها الكتلة ٣٠٠

ف٢ = ع٠ ن + ١/٢ جـ ن²

ف٢ = ١٩٦ × ١ + ١/٢ × ٩٨٠ × ١

ف٢ = ١٩٦ + ٤٩٠ = ٦٨٦ سم

المسافة الكلية التي تحركتها الكتلة ٣٠٠ جم

= ٦٨٦ + ٩٨ = ٧٨٤ سم

■ بعد قطع الخيط :-

المسافة التي تحركتها الكتلة ٢٠٠ جم

ف٣ = ١٩٦ × ١ - ١/٢ × ٩٨٠ × ١

ف٣ = ١٩٦ - ٤٩٠ = -٢٩٤

المسافة الكلية التي تحركتها الكتلة ٢٠٠ جم

= -٢٩٤ + ٩٨ = -١٩٦ سم

المسافة الكلية بين الكتلتين

= ٧٨٤ - ١٩٦ = ٥٨٨ سم

(٢٧) جسم كتلته ١٦ كجم يتحرك في خط مستقيم بحيث كانت:

$\vec{ق} = (٣ن^٢ - ٨ن)\,\vec{ى}$

، ق بوحدة المتر ، ن بالثانية

فإن التغير في كمية الحركة للجسم في الفترة الزمنية [٢ ، ٤]

= ...... كجم.م/ث

الحل

$\Delta ح = ك \int_{ن_١}^{ن_٢} ق \, دن$

$\therefore \Delta ح = ١٦ \int_{٢}^{٤} (٣ن^٢ - ٨ن)\, دن$

$\therefore \Delta ح = ١٢٨$ كجم.م/ث

(٢٨) يتحرك جسم كتلته الوحدة تحت تأثير القوة: $\vec{ق} = ٣\vec{س} - ٥\vec{ص}$

وكان متجه سرعته يعطى كدالة في الزمن من العلاقة: $\vec{ع} = أ ن \vec{س} + ب ن \vec{ص}$

فإن: أ + ب = ---

الحل

$\vec{ج} = \frac{د\vec{ع}}{دن} = أ\vec{س} + ب\vec{ص}$

$\because \vec{ق} = ك\vec{ج}$

$١ \times (٣ ، -٥) = (أ ، ب)$

$أ = ٣ \quad ، \quad ب = -٥$

$\therefore أ + ب = ٣ + -٥ = -٢$

(٢٩) جسم أ كتلته ٢ كجم يتحرك بسرعة $(-٦\vec{س} - ٨\vec{ص})$ اصطدم بجسم آخر كتلته ٣ كجم يتحرك بسرعة $(٣\vec{س} + ٤\vec{ص})$ إذا كانت سرعة أ بعد التصادم هي $(٣\vec{س} + ٤\vec{ص})$ والسرعات بوحدة (م/ث) فإن معيار سرعة الجسم ب بعد التصادم = --- م/ث

الحل

$\because ك_١ \vec{ع_١} + ك_٢ \vec{ع_٢} = ك_١ \vec{ع'_١} + ك_٢ \vec{ع'_٢}$

$\therefore ٢(-٦ ، -٨) + ٣(٣ ، ٤)$

$= ٢(٣ ، ٤) + ٣(هـ ، د)$

$٦ + ٣هـ = -٣ \Leftarrow هـ = -٣$

$٨ + ٣د = -٤ \Leftarrow د = -٤$

$\vec{ع'_٢} = (-٣\vec{س} - ٤\vec{ص})$

$\therefore \|\vec{ع'_٢}\| = \sqrt{٩ + ١٦} = ٥$ م/ث

(٣٠) جسم كتلته ك = (٢ن + ٥) كجم ومتجه موضعه $\vec{ر} = (\frac{١}{٢}ن^٢ + ن - ٥)\vec{ى}$

فإن مقدار القوة المؤثرة على الجسم عندما ن = ١٠ ثانية يساوي ---- نيوتن

الحل

$\because ع = \frac{دف}{دن} = ن + ١$

$ق = \frac{دح}{دن} = \frac{د}{دن}\left[(٢ن + ٥)(ن + ١)\right]$

$ق = ٤ن + ٧$

عندما ن = ١٠

$\therefore ق = ٤ \times ١٠ + ٧ = ٤٧$ نيوتن

(٣١) قطار لعبة أطفال يتكون من ٣ عربات متطابقة يسحبه جرار أفقياً بقوة ق كما بالشكل المقابل إذا افترضنا إنه لا توجد مقاومة فإن النسبة بين الشد الحادث بين العربتين أ ، ب و الشد الحادث بين العربتين ب ، جـ يساوي ......

الحل

بفرض أن كتلة كل عربة = ك كجم

ق − ش١ = ك جـ ← (١)

ش١ − ش٢ = ك جـ ← (٢)

ش٢ = ك جـ ← (٣)

بجمع (١) ، (٢) ، (٣)

∴ ق = ٣ ك جـ

بالتعويض في المعادلة (١)

ش١ = ٢ ك جـ

∴ ش١ : ش٢

= ٢ ك جـ : ك جـ

= ٢ : ١ = ٢

(٣٢) أثرت القوى: ق١ = أ سَ − صَ ، ق٢ = ٣ سَ + ب صَ ، ق٣ = أ سَ + ٢ صَ على جسم لمدة نصف ثانية وكان الدفع لهذه القوى يعطى بالعلاقة د = ٢ سَ + ٤ صَ فإن: أ + ب = ...



∵ ق = ق١ + ق٢ + ق٣

∴ ق = (٢أ + ٣ ، ب + ١)

∵ د = ق × ن

∴ (٢ ، ٤) = ½ (٢أ + ٣ ، ب + ١)

∴ (٤ ، ٨) = (٢أ + ٣ ، ب + ١)

∴ ٢أ + ٣ = ٤

∴ أ = ½

∴ ب + ١ = ٨

∴ ب = ٧

∴ أ + ب = ½ + ٧ = ٧½

(٣٣) جسم كتلته ٧٠ كجم موضوع على أرضية صندوق كتلته ٨٠ كجم والصندوق مربوط بحبل يحركه رأسياً ، فإذا كان مقدار الشد في الحبل ١٠٥ ث.كجم فإن ضغط الجسم على قاعدة الصندوق = ... ث.كجم



∵ وزن الصندوق وما بداخله > الشد

∴ المصعد صاعد بتسارع أو هابط بتقصير منتظم

∴ ش = ك (د + جـ)

∴ ١٠٥٠ × ٩٫٨ = ٩٨ (٩٫٨ + جـ)

جـ = ٠٫٧ م/ث² لأعلى

∴ ض = ك (د + جـ)

∴ ض = ٧٠ (٩٫٨ + ٠٫٧)

∴ ض = ٧٣٥ نيوتن = ٧٥ ث.كجم

(٣٤) قذف جسم أفقياً بسرعة ٢٫٨ م/ث على مستوى أفقي خشن معامل الاحتكاك الحركي بينه وبين الجسم ٠٫١ فإن المسافة التي يقطعها الجسم على المستوى بالمتر قبل أن يسكن = ...

الحل

∵ − م = ك جـ

∴ − م ك × ر = ك جـ

∴ − ٠٫١ × ك × ٩٫٨ = ك جـ

جـ = − ٠٫٩٨ م/ث²

∴ ع² = ع٠² + ٢ جـ ف

∴ (٠)² = (٢٫٨)² − ٢ × ٠٫٩٨ × ف

∴ ف = ٤ متر

(٣٥) وضع صندوق خشبي صغير كتلته ٤٩٠ جم عند قمة مستوى مائل خشن طوله ١٢٥ سم وارتفاعه ٧٥ سم فانزلق الصندوق ووصل إلى قاعدة المستوى بعد ١ ½ ثانية. فإن معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق والمستوى = ----

الحل

∵ ف = ع٠ ن + ½ جـ ن²

∴ ١٢٥ = ½ جـ (١٫٢٥)²

∴ جـ = ١٦٠ سم/ث²

∵ ر = ك د جتا هـ

∵ ك د جا هـ − م ر = ك جـ

∴ ك د جا هـ − م × ك د جتا هـ = ك جـ

∴ ٩٨٠ × ٣/٥ − م × ٩٨٠ × ٤/٥ = ١٦٠

∴ م = ١٠٧/١٩٦

(٣٦) علق جسمان كتلتاهما ك جم، ٧٠٠ جم (حيث ك < ٧٠٠) من طرفي خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدليان رأسياً، بدأت المجموعة الحركة من السكون وكان الجسمان في مستوى أفقي واحد وكان مقدار الضغط على محور البكرة يساوي ٨٠٠ ث.جم فإن ك = ---- جم

الحل

∵ ش = ٨٠٠/٢ = ٤٠٠ ث.جم

∴ ٧٠٠ × ٩٨٠ − ٤٠٠ × ٩٨٠ = ٧٠٠ جـ

جـ = ٤٢٠ سم/ث²

٤٢٠ = (٧٠٠ − ك)/(٧٠٠ + ك) × ٩٨٠

(٧٠٠ − ك)/(٧٠٠ + ك) = ٣/٧ ⟸ ك = ٢٨٠ جم

(٣٧) إذا سقطت كرة كتلتها ١ كجم على أرض أفقية وكان مقدار دفع الكرة على الأرض = ١٢ نيوتن. ث ورد فعل التلامس بين الكرة والأرض ١و. ث فإن مقدار رد فعل الأرض على الكرة يساوي ---- نيوتن

الحل

∵ د = ق × ن
∴ ١٢ = ق × ١و.
∴ ق = ١٢٠ نيوتن

ر = ق + و
ر = ١٢٠ + ١ × ٩و٨ = ٩و١٢٩ نيوتن

(٣٨)

ك٣ ، ك ، ك
اتجاه الحركة ، اتجاه الحركة

ثلاث كتل ك ، ك ، ٣ك تتحرك من أعلى لأسفل من السكون (بفرض إهمال مقاومة الهواء والاحتكاك)
أي من الكتل الثلاث تصل للأرض بأكبر سرعة ؟ -----

الحل

بفرض أن طول المستوى المائل ل ويميل بزاوية هـ على الأفقي

∴ الارتفاع الرأسي = ل جا هـ

■ حركة الكتل على المستوى المائل :-

ق جا هـ = ك جـ
جـ = د جا هـ
∵ $ع^2 = ع_٠^2 + ٢$ جـ ف
∴ $ع^2$ = ٠ + ٢ × د جا هـ × ل
∴ $ع^2$ = ٢ل د جا هـ ← (١)

■ حركة الكتلة من حالة السقوط الحر :-

$ع^2 = ع_٠^2 + ٢$ جـ ف
$ع^2$ = ٠ + ٢د × ل جا هـ
$ع^2$ = ٢ل د جا هـ ← (٢)

من (١) ، (٢)

∴ الكتل الثلاث تصل الأرض بنفس السرعة .

(٣٩) وضعت ثلاثة كتل $ك_١$ ، $ك_٢$ ، $ك_٣$ (حيث $ك_١ < ك_٢ < ك_٣$) على قمة مستوى مائل أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها (θ) فتحركت الكتل الثلاثة بعجلة $جـ_١$ ، $جـ_٢$ ، $جـ_٣$ على الترتيب

فإن : $جـ_١$ --- $جـ_٢$ --- $جـ_٣$
(> أو < أو =)

الحل

الحركة على مستوى مائل أملس تحت تأثير الوزن لا تعتمد على الوزن
جـ = د جا هـ في كل حالة [=]

(٤٠) كرة معدنية كتلتها ١٠٠ جم تحركت بسرعة منتظمة ١٠ م/ث وسط غبار يلتصق بسطحها بمعدل ثابت يساوي ٦و٠ جم في الثانية فإن القوة بالداين المؤثرة عليها عند أي لحظة تساوي ----

الحل

ع = ١٠ × ١٠٠ = ١٠٠٠ سم/ث

كتلة الكرة عند لحظة

= ١٠٠ + ٦و٠ ن

ق = $\frac{د}{دن}$ [١٠٠٠ × (١٠٠ + ٦و٠ ن)]

ق = ٦٠٠ داين

(٤١) إذا كانت كمية الحركة للكرة (م) ضعف كمية حركة الكرة (ب) وكانت كتلة الكرة (م) تساوي نصف كتلة الكرة (ب) فإن النسبة بين سرعة الكرة (م) إلى سرعة الكرة (ب) تساوي -----

الحل

هـ م = ٢ هـ ب

ك م ع م = ٢ ك ب ع ب

∵ ك ب = ٢ ك م

ك م ع م = ٢ × ٢ ك م ع ب

ع م = ٤ ع ب

ع م : ع ب = ٤ : ١

(٤٢) سيارة كتلتها ٧و٢ طن تتحرك على طريق أفقي بسرعة منتظمة وعندما وصلت إلى حافة منحدر يميل على الأفقي بزاوية جيبها $\frac{١}{٢٠}$ أوقف السائق المحرك فهبطت إلى أسفل بسرعة منتظمة فإذا كانت مقاومة المنحدر $\frac{٣}{٥}$ مقاومة الطريق الأفقي فإن قوة السيارة على الطريق الأفقي = ---- ث.كجم

الحل

■ في حالة الطريق الأفقي :-

∵ السرعة منتظمة

∴ ق = م ← (١)

■ في حالة الطريق المائل :-

لأن السرعة منتظمة (ثابتة)

∴ و جا هـ = $\frac{٣}{٥}$ م

∴ ٢٧٠٠ × $\frac{١}{٢٠}$ = $\frac{٣}{٥}$ م

∴ م = ٢٢٥ ث.كجم

ومن (١)

ق = م = ٢٢٥ ث.كجم #

■ استراحة :-

استقوى بالله والتزم في صلاتك

والدعاء سلاح سحري دايماً

ادعي ربنا هيوفقك ...

بالتوفيق إن شاء الله ...

(٤٣) كرة من المطاط كتلتها ٥٠٠ جم تتحرك أفقيًا في خط مستقيم اصطدمت بحائط رأسي وارتدت بسرعة ١٥٠ سم/ث على نفس المستقيم، فإذا كان متوسط القوة بينها وبين الحائط ١٠ ث. كجم وزمن التلامس بينهما $\frac{1}{50}$ ثانية فإن سرعة الكرة قبل لحظة اصطدامها بالحائط مباشرة = ـــــ م/ث

الحل

$\because$ ق × ن = ك ($ع_2 - \bar{ع}_1$)

$10 \times 9.8 \times \frac{1}{50} = \frac{1}{2}$ ($ع_2 + ع_1$)

$3.92 =$ (١,٥ + $ع_1$)

$\therefore ع_1 = 2.42$ م/ث

(٤٤) علق جسمان كتلتاهما :- $ك_1$، $ك_2$ كجم ($ك_1 > ك_2$) من طرفي خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء وكان الجسمان على ارتفاع واحد من سطح الأرض عند بدء الحركة وبعد ثانية واحدة كانت المسافة الرأسية بين الجسمين ٢٠ سم فإن :- $ك_1 : ك_2$ = ـــ : ـــ

الحل

$\because ج = \frac{ك_1 - ك_2}{ك_1 + ك_2} \times 9.8$

$\because$ ف = ع. ن + $\frac{1}{2}$ ج ن^2

$\therefore 0.1 = 0 + \frac{1}{2} \times$ ج × ١

$\therefore$ ج = ٠,٢ م/ث^2

$\therefore 0.2 = \frac{ك_1 - ك_2}{ك_1 + ك_2} \times 9.8$

$\frac{1}{49} = \frac{ك_1 - ك_2}{ك_1 + ك_2}$

$ك_1 + ك_2 = 49 (ك_1 - ك_2)$

$50 ك_2 = 48 ك_1$

$ك_1 : ك_2 = 25 : 24$

(٤٥) تنتقل الصناديق في أحد المصانع بانزلاقها على مستوى مائل طوله ١٥ مترًا وارتفاعه ٩ أمتار، إذا بدأ الصندوق حركته من السكون عند قمة المستوى وكان المستوى خشنًا وكان معامل الاحتكاك الحركي يساوي $\frac{1}{4}$ فإن سرعة الصندوق عند وصوله إلى قاعدة المستوى = ـــــ م/ث

الحل

$\because$ المستوى خشن ومعامل الاحتكاك الحركي $\frac{1}{4}$

ك د جا هـ − م و ر = ك ج

ك د جا هـ − م ك د جتا هـ = ك ج

$ج = \frac{3}{5} \times د - \frac{1}{4} \times د \times \frac{4}{5}$

ج = $\frac{2}{5}$ د = ٣,٩٢ م/ث^2

$\because ع^2 = ع_0^2 + 2$ ج ف

$\therefore ع^2 = 0 + 2 \times 3.92 \times 15$

ع = ١٠,٨٤٤ م/ث #

٤٦

ب   أ

٥٠٠ جم   ٣٠٠ جم   ق

في الشكل المقابل: جسمان (أ)، (ب) كتلتاهما ٣٠٠ جم، ٥٠٠ جم أثرت قوة (ق) على الجسمين كما بالشكل فتسارع الجسمان بعجلة ٢٠٠ سم/ث² فإذا كانت قوة الاحتكاك بين الجسم (أ) والمستوى ٢٫١ نيوتن، قوة الاحتكاك بين الجسم (ب) والمستوى تساوي ٢ نيوتن فإن القوة التي يؤثر بها الجسم (أ) على الجسم (ب) = --- نيوتن

الحل

* بدراسة حركة الجسم (ب) فقط ونفرض أن قَ هي القوة التي تؤثر بها الجسم (أ) على الجسم (ب)

قَ − ٢ = ٠٫٥ × ٢

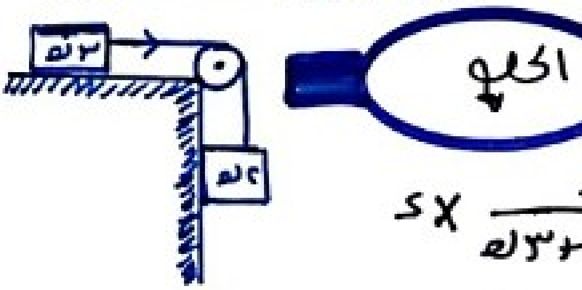
قَ = ١ + ٢ = ٣ نيوتن

٤٧

في الشكل المقابل:-

المستوى أفقي أملس والخيط خفيف والبكرة ملساء فإذا بدأت المجموعة الحركة من السكون فإن:

الضغط على محور البكرة = ----



الحل

ج = $\frac{٢ك}{٣ك + ٢ك}$ × د

∴ ج = $\frac{٢}{٥}$ د

∵ ش = ك (د − ج)

∴ ش = ٢ك (د − $\frac{٢}{٥}$ د)

∴ ش = $\frac{٦}{٥}$ ك د

∴ ض = $\sqrt{٢}$ ش

∴ ض = $\frac{٦\sqrt{٢}}{٥}$ ك د #

٤٨

سيارة كتلتها ٣ أطنان تتحرك تحت تأثير مقاومة تتناسب مع سرعة السيارة، فإذا كانت هذه المقاومة ٨ ث.كجم لكل طن من كتلة السيارة عندما كانت سرعتها ٣٦ كم/س، إذا كانت قوة آلات جر السيارة ١٢٠ ث.كجم.

فإن أقصى سرعة للسيارة = --- كم/س



∵ م ∝ ع ⟸ $\frac{م_١}{م_٢} = \frac{ع_١}{ع_٢}$

م₁ = ٣ × ٨ = ٢٤ ث.كجم

عند أقصى سرعة (ع₂) يكون

∴ م₂ = ق = ١٢٠ ث.كجم

$\frac{٢٤}{١٢٠} = \frac{٣٦}{ع_٢}$

∴ ع₂ = ١٨٠ كم/س #

في الجنة بيوت تبنى بالذكر فأذكروا الله كثيراً ...

(٤٩) بالون كتلته ٥٦٠ كجم يصعد رأسيًا إلى أعلى بحركة منتظمة سقط منه جسم كتلته ٧٠ كجم فأوجد مقدار العجلة التي يتحرك بها البالون بعد سقوط الجسم = ١,٤ م/ث²

الحل

■ قبل سقوط الجسم :-

ق = و = ٥٦٠ × ٩,٨

ق = ٥٤٨٨ نيوتن

■ بعد سقوط الجسم منه :-

ق − و = ك جـ

٥٤٨٨ − ٤٩٠ × ٩,٨ = ٤٩٠ جـ

جـ = $\frac{٦٨٦}{٤٩٠}$ = ١,٤ م/ث² لأعلى

(٥٠) إذا كان القياس الجبري لمتجه القوة يعطى بالعلاقة : ق = ١ + (ن − ٢)² حيث ق مقاسة بالنيوتن والزمن بالثانية فأوجد دفع ق من الثانية الرابعة بالنيوتن.ث = ...

الحل

الدفع = $\int_{ن_١}^{ن_٢}$ ق د ن = $\int_{٣}^{٤}$ [١ + (ن − ٢)²] د ن

= $\left[ن + \frac{(ن-٢)^٣}{٣} \right]_{٣}^{٤}$ = $\frac{١٠}{٣}$ نيوتن.ث

(٥١) قطار كتلته ٤٨٠ طن يسير على طريق أفقي بعجلة مقدارها ٤,٩ سم/ث² وكانت قوة آلات القاطرة ٤ ث.طن ، فإذا صعد هذا القطار أعلى منحدر يميل على الأفقي بزاوية جيبها $\frac{١}{١٠٠٠}$ فأوجد مقدار العجلة التي يتحرك بها القطار أعلى المنحدر علمًا بأن المقاومة لم تتغير = ... سم/ث²

الحل

في حالة المستوى الأفقي

ق − م = ك جـ

− م = ك جـ − ق ⟸ م = ق − ك جـ

م = ٤ × ١٠٠٠ × ٩,٨ − ٤٨٠ × ١٠٠٠ × ٠,٠٤٩

م = ١٥٦٨٠ نيوتن

في حالة المستوى المائل :-

ق − م − ك د جا هـ = ك جـ َ

٤ × ١٠٠٠ × ٩,٨ − ٤٨٠ × ١٠٠٠ × $\frac{١}{١٠٠٠}$

− ١٥٦٨٠ = ٤٨٠ × ١٠٠٠ × جـ َ

∴ جـ َ = ٣,٩٢ سم/ث

عشان كدا أول الوحدة الثانية

اللهم يسير لطلبة الثانوية العامة امتحاناتهم ...


الجزء الثالث :-
أسئلة الوحدة الرابعة
أ- محمود مرزوق خلاف

(١) شخص كتلته ٦٠ كجم يصعد سلم برج في زمن قدره ٦ دقائق فإذا كان ارتفاع البرج ١٨٠ مترًا فإن القدرة المتوسطة له = ---- وحدات وات

الحل

الشغل المبذول أثناء الصعود

= ك د × ف

= ٦٠ × ٩٫٨ × ١٨٠ = ١٠٥٨٤٠ جول

القدرة المتوسطة = $\frac{\text{شغ}}{\text{ن}}$

= $\frac{١٠٥٨٤٠}{٦ \times ٦٠}$ = ٢٩٤ وات

(٢) قذف جسم كتلته ٢٠٠ جم إلى أعلى مستوى مائل أملس وعلى خط أكبر ميل بسرعة ٣٠ سم/ث فإن التغير الذي يطرأ على طاقة وضع الجسم عندما تصبح سرعته ١٨ سم/ث = ---- إرج

الحل

ض ـ ض. = ط. ـ ط

= $\frac{1}{2}$ ك (ع.² ـ ع²)

= $\frac{1}{2}$ × ٢٠٠ ((٣٠)² ـ (١٨)²)

= ٥٧٦٠٠ إرج

(٣) يتحرك جسم كتلته ٣ كجم ومتجه إزاحته ف = ن² س + ٥ ن ص تحت تأثير قوة ق، وكانت ف مقاسة بالمتر، ن بالثانية فإن الشغل المبذول من هذه القوة بعد ثلاث ثوانٍ من بدء الحركة = ---- جول

الحل

∵ ف = ن² س + ٥ ن ص

∴ ع = ٢ن س + ٥ ص

∴ جـ = ٢ س

∴ جـ = (٢، ٠)

ق = ك جـ = ٣ (٢، ٠) = (٦، ٠)

∵ شغ = ق · ف

شغ = (٦، ٠) · (ن²، ٥ن)

شغ = ٦ ن²

∴ $[\text{شغ}]^{٣}$ = ٥٤ ـ ٠ = ٥٤ جول

(٤) جسمان كتلتاهما ٤ كجم، ٢٥ كجم لهما نفس طاقة الحركة عند لحظة فإن النسبة بين مقداري كمية حركتيهما تساوي ......

الحل

∵ ط١ = ط٢

$\frac{1}{2}$ ك١ ع١² = $\frac{1}{2}$ ك٢ ع٢²

٤ ع١² = ٢٥ ع٢²

$\because \frac{ع_1^2}{ع_2^2} = \frac{25}{4} \Leftarrow \frac{ع_1}{ع_2} = \frac{5}{2}$

$\because \frac{م_1}{م_2} = \frac{ك_1 ع_1}{ك_2 ع_2} = \frac{4}{25} \times \frac{5}{2}$

$\therefore \frac{م_1}{م_2} = \frac{2}{5}$ #

(5) جسم كتلته 4 كجم موضوع على مستوى أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها 45° فإن الشغل المبذول من قوة الوزن عندما يتحرك الجسم مسافة 5 متر على خط أكبر ميل للمستوى إلى أسفل = ---- جول

الحل

شغ = $ك د \cdot ف$ جا هـ

شغ = $4 \times 9.8 \times 5 \times$ جا 45°

شغ = 98√2 جول

(6) قاطرة قدرة آلتها 300 حصان تجر قطاراً بأقصى سرعة لها ومقدارها 54 كم/س على أرض أفقية وإذا كانت كتلة القطار والقاطرة معاً 150 طن فإن أقصى سرعة يصعد بها هذا القطار طريقاً منحدراً يميل على الأفقي في اتجاه خط أكبر ميل بزاوية جيبها $\frac{1}{150}$ = ----م/ث

إذا كانت المقاومة واحدة

في الطريقين

الحل

■ في حالة المستوى الأفقي :-

$ع = 54 \times \frac{5}{18} = 15$ م/ث

$\because$ القطار يسير بأقصى سرعة

$\therefore$ ق = م

$م \times 15 = 300 \times 75$

$م = 1500$ ث. كجم

■ في حالة الحركة على المستوى المائل :-

$ق' = م + و$ جا هـ

$ق' = 1500 + 150 \times 1000 \times \frac{1}{150}$

$ق' = 2500$ ث. كجم

$\because$ القدرة = $ق \times ع$

$\therefore 300 \times 75 = 2500\, ع'$

$\therefore ع' = 9$ م/ث

(7) يتحرك جسم في خط مستقيم من النقطة أ (-1، 2) إلى النقطة ب (3، 4) تحت تأثير القوة $\overrightarrow{ق} = 6\overrightarrow{س} - 3\overrightarrow{ص}$ فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة = ---- وحدة شغل

الحل

$\overrightarrow{ف} = \overrightarrow{أب} = \overrightarrow{ب} - \overrightarrow{أ} = (4، 2)$

$\therefore$ شغ = $\overrightarrow{ق} \cdot \overrightarrow{ف}$

$\therefore$ شغ = (6، -3) · (4، 2)

$\therefore$ شغ = $6 \times 4 + -3 \times 2$

$\therefore$ شغ = 18 وحدة شغل

(٨) إذا تحرك جسم كتلته ٢٠٠ جم بسرعة $\overline{ع} = ٦٠ \overline{س} - ٨٠ \overline{ص}$ حيث مقدار السرعة مقيساً بوحدة سم/ث فإن طاقة حركته = ... جول

الحل

$\|\overline{ع}\| = \sqrt{(٦٠)^2 + (٨٠)^2} = ١٠٠$ سم/ث

∵ $ط = \frac{1}{2} ك ع^2$

∴ $ط = \frac{1}{2} \times ٢٠٠ \times (١٠٠)^2 = ١٠^{٦}$ إرج

$ط = \frac{١٠^{٦}}{١٠^{٧}} = ٠,١$ جول

(٩) إذا كان متجه إزاحة جسم يعطى بالعلاقة $\overline{ف} = ن \overline{س} + (\frac{1}{2} ن^2 + ن) \overline{ص}$ أثرت عليه قوة $\overline{ق} = ٣ \overline{س} + ٤ \overline{ص}$ فإن قدرة القوة عند اللحظة ن = ٣ ثانية هي ---- إرج/ث

الحل

∵ $شـ = \overline{ق} \cdot \overline{ف}$

$شـ = (٣ ، ٤) \cdot (ن ، \frac{1}{2} ن^2 + ن)$

$شـ = ٣ن + ٢ن^2 + ٤ن = ٢ن^2 + ٧ن$

∴ $القدرة = \frac{د شـ}{د ن} = ٤ن + ٧$

∴ القدرة عندما ن = ٣

$= ٤ \times ٣ + ٧ = ١٩$ إرج/ث

صلِّ على محمد ...

(١٠) رجل كتلته ٦٥ كجم يصعد من الطابق الثاني إلى الطابق السابع بمصعد كهربائي فإذا كان ارتفاع الطابق ٣ متر فإن مقدار طاقة الوضع المكتسبة = ... جول

الحل

∵ المسافة من الطابق الثاني إلى السابع $= ٥ \times ٣ = ١٥$ متر

∴ طاقة الوضع المكتسبة = ك د ف

$= ٦٥ \times ٩,٨ \times ١٥ = ٩٥٥٥$ جول

(١١) الشكل المقابل يوضح تأثير قوة متغيرة على جسم فإن الشغل الكلي المبذول من حركة القوة : من ف = ٠ إلى ف = ١٤ يساوي ..... جول

ق (نيوتن)

ف (متر)

الحل

$شـ = \int_{0}^{١٤} ق \, د ف$

شـ = مساحة شبه المنحرف − مساحة Δ

$شـ = \frac{١٠+٤}{٢} \times ٦ - \frac{1}{2} \times ٤ \times ٦ = ٣٠$ جول

(١٢) سيارة كتلتها ٤ طن تسير بأقصى سرعة لها ٧٢ كم/س على طريق أفقي ضد مقاومات تعادل ٣٠ ث.كجم لكل طن من الكتلة وإذا صعدت السيارة طريقاً منحدراً يميل على الأفقي بزاوية هـ حيث جا هـ = $\frac{1}{20}$ فإن أقصى سرعة للسيارة = ---- كم/س إذا كانت المقاومة واحدة على الطريقين

الحل

■ على الطريق الأفقي :-

ع = ٧٢ × $\frac{5}{18}$ = ٢٠ م/ث

م = ٣٠ × ٤ = ١٢٠ ث.كجم

∵ ق = م = ١٢٠ ث.كجم

∴ القدرة = ق × ع = $\frac{120 \times 20}{75}$ = ٣٢ حصان

■ على الطريق المائل :-

قَ = م + و جا هـ

قَ = ١٢٠ + ٤٠٠٠ × $\frac{1}{20}$

قَ = ٣٢٠ ث.كجم

∵ القدرة = قَ × عَ

∴ ٣٢ × ٧٥ = ٣٢٠ عَ

∴ عَ = ٧.٥ م/ث = ٢٧ كم/س

(١٣) كرة (م) كتلتها ثلاثة أمثال كتلة كرة (ب) وكانت كمية حركة الكرة (ب) مثلي كمية حركة الكرة (م) فإن النسبة بين طاقة الحركة للكرة (م) : طاقة حركة الكرة (ب) = ...



∵ ك م = ٣ ك ب

∵ ح ب = ٢ ح م

ك ب ع ب = ٢ ك م ع م

∴ ك ب ع ب = ٢ × ٣ ك ب ع م

∴ ع ب = ٦ ع م

∴ $\frac{\text{ط م}}{\text{ط ب}} = \frac{\frac{1}{2}\text{ ك م ع م}^2}{\frac{1}{2}\text{ ك ب ع ب}^2}$

$= \frac{\text{٣ ك ب} \times \text{ع م}^2}{\text{ك ب} \times \text{٣٦ ع م}^2} = \frac{1}{12}$

(١٤) أثرت قوة مقدارها ٢٠ ث.كجم على جسم ساكن موضوع على مستوى أفقي خشن فحركته في اتجاهها مسافة ٤ متر وفي نهاية هذه المسافة أصبحت طاقة حركته ٤٠ ث.كجم.متر فإن مقاومة الحركة = ---- ث.كجم



Δ ط = شغل

ط − ط. = (ق − م) × ف

٤٠ × ٩.٨ − ٠ = (٢٠ × ٩.٨ − م) × ٤

∴ م = ٩٨ نيوتن

∴ م = ١٠ ث.كجم #

(١٥) جسيم يتحرك تحت تأثير القوة $\overline{ق} = ٣\,\overline{س} + ٤\,\overline{ص}$ وكان متجه إزاحته يعطى كدالة في الزمن ن بالعلاقة $\overline{ف} = ن\,\overline{س} + (\frac{1}{2} ن^2 + ن)\,\overline{ص}$ وكانت ق مقيسة بالنيوتن، ف بالمتر، ن بالثانية فإن متوسط القدرة خلال الثواني الثلاث الأولى = ... وات

الحل

$شغ = \overline{ق} \cdot \overline{ف}$

$شغ = (٣\,\overline{س} + ٤\,\overline{ص}) \cdot (ن\,\overline{س} + (\frac{1}{2} ن^2 + ن)\,\overline{ص})$

$شغ = ٣ن + ٢ن^2 + ٤ن = ٢ن^2 + ٧ن$

$[شغ]_{ن=٣} = ٢ \times ٩ + ٧ \times ٣ = ٣٩$ جول

متوسط القدرة $= \frac{شغ}{ن} = \frac{٣٩}{٣} = ١٣$ وات

---

(١٦) بدأ جسم حركته من السكون من أعلى نقطة على مستوى مائل نصفه العلوي أملس ونصفه الآخر خشن ثم توقف عند نهاية المستوى فإن: م ك = ----

الحل

$\because \Delta ط = شغ = ٠$

وبفرض أن طول المستوى = ٢ف

$[ك\,د\,جا\,هـ \times ف] + [(ك\,د\,جا\,هـ - م\,ك\,د\,جتا\,هـ) \times ف] = ٠$

$٢\,ك\,د\,جا\,هـ = م \times ك\,د\,جتا\,هـ$

$م = ٢ \frac{جا\,هـ}{جتا\,هـ} = ٢\,ظا\,هـ$

---

(١٧) إذا سقط جسم كتلته ٣٠٠ جم موضوع على ارتفاع ١٠ أمتار من سطح الأرض رأسيًا فإن مجموع طاقتي الوضع والحركة عند أي لحظة بالجول أثناء سقوطه يساوي ----

الحل

$\because$ مجموع طاقتي الحركة والوضع
= مقدار ثابت عند أي لحظة
= ض + ط
$= ٠٫٣ \times ٩٫٨ \times ١٠ + ٠ = ٢٩٫٤$ جول

---

(١٨) سقطت كرة من المطاط كتلتها $\frac{1}{2}$ كجم من ارتفاع مقداره ١٠ أمتار على أرض أفقية صلبة فارتدت رأسيًا لأعلى ارتفاع لها ومقداره ٢٫٥ مترًا فإذا كان زمن التلامس بين الأرض والكرة $\frac{1}{7}$ ثانية فإن طاقة الحركة المفقودة نتيجة التصادم = ٣٦٫٧٥ جول

الحل

■ قبل التصادم:-

$ع^2 = ع_0^2 + ٢\,د\,ف = ٢ \times ٩٫٨ \times ١٠$

$ع^2 = ١٩٦$

$ط_1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times ١٩٦ = ٤٩$ جول

■ بعد التصادم:-

$ع^2 = ع_0^2 - ٢\,د\,ف \Leftarrow ٠ = ع_0^2 - ٢ \times ٩٫٨ \times ٢٫٥$

$ع_0^2 = ٤٩$

$ط_2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times ٤٩ = ١٢٫٢٥$ جول

طاقة الحركة المفقودة $= ٤٩ - ١٢٫٢٥ = ٣٦٫٧٥$ جول

(١٩) تصعد سيارة كتلتها ٦ طن طريقًا متحدرًا يميل على الأفقي بزاوية جيبها ٠,٥ - بأقصى سرعة لها وقدرها ٤٥ كم/س، فإذا هبطت السيارة على الطريق نفسه بأقصى سرعة لها وقدرها ٩٠ كم/س فإن :-
قدرة محرك السيارة = ---- حصان
(علمًا بأن المقاومة ثابتة في الحالتين)

الحل

■ في حالة الصعود :-

ق = و جا هـ + م

ق = ٦٠٠٠ × ١/٢ + م

ع = ٤٥ × ٥/١٨ = ٢٥/٢ م/ث

∴ القدرة = (٣٠٠٠ + م) × ٢٥/٢ ← (١)

■ في حالة الهبوط :-

ق' = م − و جا هـ

ق' = م − ٣٠٠٠

ع' = ٩٠ × ٥/١٨ = ٢٥ م/ث

∴ القدرة = (م − ٣٠٠٠) × ٢٥ ← (٢)

من (١) ، (٢)

∴ (٣٠٠٠ + م) × ٢٥/٢ = (م − ٣٠٠٠) × ٢٥

∴ م = ٩٠٠٠ ث.كجم

بالتعويض في المعادلة (١)

القدرة = ١٥٠٠٠٠ ث.كجم = ٢٠٠٠ حصان

(٢٠) شدت عربة ترام من سكونها بحبل يميل على الأفقي بزاوية جيبها ٣/٥ لأعلى، فإذا كانت قوة الشد في الحبل ٣٠٠ ث.كجم، وتحركت العربة ٧ م/ث² لمدة ٣٠ ثانية فإن الشغل الذي تبذله قوة الشد
= ------ ثقل كجم . متر

الحل

∵ ف = ع. ن + ١/٢ جـ ن²

∴ ف = ٠ + ١/٢ × ٧ × (٣٠)² = ٣١٥٠ سم

∴ ف = ٣١,٥ متر

∴ ش = ق × ف × جتا هـ

∴ ش = ٣٠٠ × ٣١,٥ × ٤/٥ = ٧٥٦٠

∴ ش = ٧٥٦٠ ث.كجم.متر

(٢١) ماكينة رفع مياه تبذل شغلاً بمعدل ثابت قدره ٢٩٤ جول كل ثانية فإن قدرتها بالحصان = ------

الحل

∵ القدرة = معدل بذل الشغل بالنسبة للزمن

∴ القدرة = ٢٩٤/١ = ٢٩٤ وات

القدرة بالحصان = ٢٩٤/٧٣٥ = ٠,٤ حصان

«فقلت استغفروا ربكم إنه كان غفارًا»

سبحان الله وبحمده

تحياتي م/ محمود مرزوق

(٢٢) الزمن بالثوان الذى تستغرقه سيارة كتلتها ١٨٠٠ ث.كجم تتحرك على مستوى أفقى لتصل سرعتها إلى ١٧٫٥ م/ث من السكون إذا كانت قدرة المحرك ثابتة وتساوى ٧٥ حصان (مع إهمال المقاومات) تساوى ـــــ

الحل

∵ شغ = ∫ (القدرة) دن

= ∫ (٧٥ × ٧٣٥) دن

= (٧٥ × ٧٣٥) ن

∵ الشغل المبذول = Δ ط

∴ ½ ك (ع² − ع₀²) = (٧٥ × ٧٣٥) ن

∴ ½ × ١٨٠٠ [(١٧٫٥)² − ٠] = (٧٥ × ٧٣٥) ن

∴ ن = ٥ ثانية

الحل

■ فى حالة الصعود :-

ق = م + و جا هـ

ق = م + ١٢٠٠٠ × $\frac{١}{١٠٠}$

ق = (م + ١٢٠) ث.كجم

∴ ع = ٥٤ × $\frac{٥}{١٨}$ = ١٥ م/ث

■ فى حالة الهبوط :-

ق̄ = م − و جا هـ

ق̄ = (م − ١٢٠) ث.كجم

∴ ع̄ = ٩٠ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٢٥ م/ث

القدرة أثناء الصعود = القدرة أثناء الهبوط

(م + ١٢٠) $\frac{١٥}{٥}$ = (م − ١٢٠) × $\frac{٢٥}{٥}$

٣م + ٣٦٠ = ٥م − ٦٠٠

م = ٤٨٠ ث.كجم

∴ القدرة = $\frac{(٤٨٠ + ١٢٠) × ١٥}{٧٥}$

∴ القدرة = ١٢٠ حصان #

(٢٣) سيارة كتلتها ١٢ طن تصعد طريقاً مقدراً يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{١٠٠}$ بأقصى سرعة لها ومقدارها ٥٤ كم/س ، فإذا هبطت السيارة على الطريق نفسه بأقصى سرعة لها ومقدارها ٩٠ كم/س فإن قدرة محرك السيارة = ــ حصان (علماً بأن المقاومة ثابتة فى الحالتين)

(٢٤) هدف رأسى مكون من طبقتين من معدنين مختلفين ، سمك الأول ٧ سم ، وسمك الثانى ١٤ سم فإذا أطلقت رصاصتان متساويتان فى الكتلة فى اتجاهين متضادين وعموديين على الهدف وبسرعة واحدة فاخترقت الرصاصة الأولى الطبقة وسكنت بعد أن غاصت ٥ سم فى الطبقة الثانية

واخترقت الرصاصة الثانية الطبقة الثانية واستقرت في الطبقة الأولى بعد أن غاصت مسافة ١سم فإن النسبة بين مقاومتي المعدن = ---- : ----

الحل

١٤سم | ٧سم
م٢ | م١
رصاصة (٢) ← | ← رصاصة (١)

بفرض أن كتلة الرصاصتان = ك كجم وسرعتهما الابتدائية = ع.

∵ Δط = شغ

∴ ط - ط. = -م١ × ف١ + -م٢ × ف٢

∴ ½ ك (ع² - ع.²) = -م١ × ف١ - م٢ × ف٢

■ بالنسبة للرصاصة الأولى :-

½ ك (٠ - ع.²) = -م١ × ٧ - م٢ × ٥ ← (١)

■ بالنسبة للرصاصة الثانية :-

½ ك (٠ - ع.²) = -م٢ × ١٤ - م١ × ١ ← (٢)

من (١) ، (٢)

-٧م١ - ٥م٢ = -١٤م٢ - م١

∴ ٩م٢ = ٦م١

∴ م١ / م٢ = ٩ / ٦ = ٣ / ٢

اللهم منك العون

(٢٦) عامل بناء كتلته ٧٠ كجم يحمل على كتفه كمية من الطوب صاعداً سلم ارتفاعه عن سطح الأرض ١٢ متراً فإذا بذل شغلاً قدره ١١٧٦٠ جول حتى وصل إلى قمة السلم فإن كتلة الطوب الذي يحمله = ... كجم

الحل

∵ شغ = ك د × ف

١١٧٦٠ = (ك + ٧٠) × ٩٫٨ × ١٢

∴ ك + ٧٠ = ١٠٠

∴ ك = ٣٠ كجم #

(٢٧) قطار كتلته ٣٧٥ طن وقدرته ٦٢٥ حصان يتحرك على أرض أفقية بأقصى سرعة قدرها ٩٠ كم/س فإن المقاومة لكل طن من كتلة القطار = ---- ث.كجم

الحل

∵ القدرة = ق × ع

٦٢٥ × ٧٥ = ق × ٩٠ × $\frac{5}{18}$

ق = ١٨٧٥ ث.كجم

عند أقصى سرعة يكون ق = م

م = ١٨٧٥ ث.كجم

∴ المقاومة لكل طن = ١٨٧٥ / ٣٧٥ = ٥ ث.كجم

صل على محمد ---

(٢٨) يتحرك جسم في خط مستقيم بتأثير قوة موازية لهذا المستقيم بالعلاقة :-
ق = ٩ ف^٤ + ٥ حيث ف هو بعد الجسم عن نقطة ثابتة (و) على المستقيم فإذا كان الشغل المبذول من هذه القوة لتحريك الجسم من نقطة (و) إلى نقطة ف = ١ يساوي ١٥ وحدة شغل فإن مقدار الشغل اللازم بذله من نفس القوة لتحريك الجسم من ف = ١ إلى ف = ٤ يساوي ---- وحدة شغل

الحل

∵ ق = ٩ ف^٤ + ٥

∴ شغ = $\int_{0}^{1}$ (٩ ف^٤ + ٥) ء ف

∴ $\left[\frac{٩ ف^٥}{٥} + ٥ف \right]_{0}^{1}$ = ١٥

$\frac{٩}{٥}$ + ٥ – ٠ = ١٥

٩ = ١٠ × ٥ = ٥٠

∴ ق = ٥٠ ف^٤ + ٥

∴ شغ = $\int_{1}^{4}$ (٥٠ ف^٤ + ٥) ء ف

= $\left[١٠ ف^٥ + ٥ ف \right]_{1}^{4}$

= [١٠ (٤)^٥ + ٥ (٤)] – [١٠ (١)^٥ + ٥ (١)]

= ١٠٢٦٠ – ١٥ = ١٠٢٤٥ وحدة شغل

سبحان الله .... وبحمده ...

(٢٩) عامل وظيفته تحميل صناديق على شاحنة فإذا كانت كتلة الصندوق الواحد ٣٠ كجم، ارتفاع الشاحنة ٠٫٩ متر وكانت قدرته المتوسطة تساوي ٠٫٦ حصان فإن عدد الصناديق التي يستطيع العامل تحميلها في زمن قدره ١ دقيقة يساوي ---- صندوق

الحل

القدرة المتوسطة = $\frac{\text{الشغل الكلي}}{\text{الزمن}}$

= $\frac{\text{عدد الصناديق} \times \text{الشغل اللازم لتحميل صندوق واحد}}{\text{الزمن}}$

= ٠٫٦ × ٧٣٥ = $\frac{\text{عدد الصناديق} \times ٣٠ \times ٩٫٨ \times ٠٫٩}{١ \times ٦٠}$

∴ عدد الصناديق = ١٠٠ صندوق

(٣٠) الشكل المقابل يمثل بندولاً بسيطاً وهو عبارة عن كرة معلقة في نهاية خيط طوله ٢٥سم ويبدأ البندول حركته من السكون ابتداءً من النقطة (٩) ويتحرك حراً ليتذبذب في زاوية قياسها (٢هـ) حيث ظا هـ = $\frac{٧}{٢٤}$ فإن سرعة الكرة عند النقطة ب = ---- سم/ث حيث ب منتصف مسار الكرة

الحل

نحول الرسمة لدي :-

من هندسة الشكل السابق:-

ب ء = ١ سم

ض م - ض ب = ط ب - ط م

ض م - ض ب = ك د ف

= ك × ٩٨٠ × ١

٩٨٠ ك = ½ ك ع²

∴ ع² = ١٩٦٠

∴ ع = ١٤ √١٠ سم/ث #

(٣١) وضع جسم عند قمة مستوى مائل طوله ١٥ مترًا وارتفاعه ٩ أمتار وترك ليهبط على المستوى ضد مقاومات تعادل ¼ وزنه فبلغت طاقة حركته عند أسفل نقطة في المستوى ١٫٢ ث.كجم.م فإن كتلة الجسم = ٤٠٠ جم

الحل

∵ طاقة الوضع عند القمة = طاقة الحركة عند القاعدة + الشغل المبذول ضد المقاومة

ك × ٩٫٨ × ٩

= ١٫٢ × ٩٫٨ + ¼ × ك × ٩٫٨ × ١٥

٩ ك - ١٥/٤ ك = ١٫٢

ك = ٢/٥ كجم

ك = ٢/٥ × ١٠٠٠ = ٤٠٠ جم

(٣٢) طائرة عمودية وزنها ٣٥٠٠ ث.كجم تهبط رأسيًا لأسفل من ارتفاع ٢٥٠ متر إلى ارتفاع ١٥٠ متر من سطح الأرض فإن مقدار الفقد في طاقة وضعها يساوي ---- جول



ض م - ض ب

= ٣٥٠٠ × ٩٫٨ × ٢٥٠ - ٣٥٠٠ × ٩٫٨ × ١٠٠

= ٣٤٣٠٠٠٠ جول

الحمد لله تم بحمد الله

حل ١٠٠ سؤال هام

ديناميكا الصف الثالث الثانوي

بالتوفيق لطلبة الثانوية العامة

مع أرق تحياتي

أ- محمود مرزوق خلاف